

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

« 24 »

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Направление подготовки	04.04.01 Химия
Профиль подготовки	Органическая химия
Программа подготовки	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	магистр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Современные направления развития органической химии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.04.01 Химия

Программу составил:

А.В. Беспалов, канд. хим. наук



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 12 от «19» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Доценко В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 12 от «19» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Доценко В.В.





Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «20» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.



Рецензенты:

 Дядюченко Л.В., канд. хим. наук, зав. лаб. регуляторов роста растений ГНУ ВНИИБЗР

 Буков Н.Н., д-р хим. наук, зав. каф. общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные направления развития органической химии» является изучение современных аспектов развития органической химии, а также формирование у студентов знаний и умений, позволяющих свободно ориентироваться в современных отраслях науки и техники, связанных с органической химией.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины «Современные направления развития органической химии» состоят в освоении профессиональных знаний и получении профессиональных навыков в области таких аспектов современной органической химии, как нефте- и коксохимическое производство, основной и промышленный тонкий органический синтез, особенности получения пестицидов, красителей, фармпрепаратов и ряда других важнейших классов органических соединений.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные направления развития органической химии» относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной.

Изучение данной дисциплины протекает параллельно изучению дисциплины «Химия гетероциклических соединений» и предшествует изучению таких дисциплин как «Избранные главы тонкого органического синтеза» и «Химия биологически активных веществ – избранные главы».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОПК/ПК):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	современное состояние химической науки в области промышленно й органической химии	использовать теоретическую базу знаний по органической химии с целью поиска оптимальных способов решения практических задач	
2.	ПК-1	Способностью проводить научные		самостоятельно планировать,	

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты		выбирать оптимальные методики и осуществлять лабораторный синтез различных органических веществ	
3.	ПК-2	Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	основные методы производства различных органических соединений		навыками самостоятельной экспериментальной работы в области современной органической химии

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			9
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):			72
Занятия лекционного типа			36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)			36
Иная контактная работа:			
Промежуточная аттестация (ИКР)			0,2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:			107,8
Оформление лабораторных работ			30
Изучение теоретического материала			37,8
Подготовка к текущему контролю			20
Решение задач			20
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			зачет
Общая трудоемкость	час.	180	180

	в том числе контактная работа	72,2	72,2
	зач. ед.	5	5

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Вводный раздел	16	6			10
2.	Основной органический синтез	34	6		8	20
3.	Химия и производство красителей	49,8	6		16	27,8
4.	Химия и производство фармпрепаратов	34	6		8	20
5.	Химия и производство пестицидов	16	6			10
6.	Химия и производство душистых веществ и веществ для пищевой промышленности	30	6		4	20
	<i>Итого по дисциплине:</i>		36		36	107,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Вводный раздел	Современная органическая химии и ее основные отрасли. История развития органической химии с древнейших времен до наших дней. Важнейшие открытия в органической химии XX века.	решение задач
2.	Вводный раздел	Основные физико-химические методы исследования состава и структуры органических веществ. Элементный анализ.	решение задач
3.	Вводный раздел	Спектральные методы исследования органических соединений. Магнитно-резонансные методы. Масс-спектрометрия. Рентгеноструктурный анализ.	решение задач
4.	Основной	Основной и тонкий органический синтез:	ЛР1, решение задач

	органический синтез	особенности и различия. Нефтехимическое производство. Основные продукты тяжелого органического синтеза.	
5.	Основной органический синтез	Производство мономеров: этилена, хлористого винила, винилацетата, стирола. Пиролиз углеводородов. Базовые промышленные превращения этилена. Получение оксиранов, этиленгликолей, этилового спирта.	ЛР1, решение задач
6.	Основной органический синтез	Производство бензола, фенола и анилина. Кумольный процесс. Бисфенол А. Производство простых эфиров. МТБЭ. Способы промышленного получения технического углерода. Коксохимическое производство.	ЛР1, решение задач
7.	Химия производство красителей	и Виды классификации красителей по их способам применения и химической структуре. Производство нитро- и нитрозокрасителей. АзOMETиновые красители.	ЛР2, ЛР3, решение задач
8.	Химия производство красителей	и Химия, получение и области применения индигоидных красителей. Арилметановые красители. Индикаторы на основе арилметановых красителей. Хинониминовые красители.	ЛР2, ЛР3, решение задач
9.	Химия производство красителей	и Производство и химия антрахиноновых красителей. Фталоцианиновые красители и их использование. Азокрасители как наиболее обширная группа синтетических красителей. Способы получения и применение азокрасителей. Особенности химии азокрасителей. Оптические отбеливатели и принцип их действия. Основные классы оптических отбеливателей и способы их получения.	ЛР2, ЛР3, решение задач
10.	Химия производство фармпрепаратов	и Связь между структурой и активностью лекарственных средств. Основные противомикробные средства. Антибиотики. Противотуберкулезные и противолепрозные средства и методы их химического синтеза.	ЛР4, решение задач
11.	Химия производство фармпрепаратов	и Промышленное получение противовирусных, противораковых, противогрибковых и антигельминтных препаратов. Производство противовоспалительных и противозачаточных препаратов.	ЛР4, решение задач
12.	Химия производство	и Коагулянты и антикоагулянты. Химия средств для лечения заболеваний	ЛР4, решение задач

	фармпрепаратов	центральной нервной системы: транквилизаторов, антидепрессантов, снотворных и седативных средств. Противосудорожные препараты и анестезирующие средства. Стимуляторы центральной нервной системы.	
13.	Химия производство пестицидов	и Общие сведения о пестицидах. Варианты классификации пестицидов по принципу их действия и химическому строению. Углеводороды и галогенпроизводные в качестве пестицидов. ДДТ и аналогичные средства.	решение задач
14.	Химия производство пестицидов	и Азот- и кислородсодержащие пестициды: производство и области использования. Серо- и фосфорсодержащие пестициды. Сульфоновые кислоты и их производные. Тиоцианаты, тиолы и сульфиды. Производные фосфорных и фосфиновых кислот.	решение задач
15.	Химия производство пестицидов	и Металлоорганические пестициды и их способы получения. Производные гетероциклических соединений в качестве пестицидов. Производство и основные классы регуляторов роста растений.	решение задач
16.	Химия производство душистых веществ и веществ для пищевой промышленности	и Эфирные масла и способы их выделения. Промышленный синтез некоторых душистых веществ. Терпены и терпеноиды: химия и базовые схемы промышленного синтеза. Ионы и дамасценоны.	ЛР5, решение задач
17.	Химия производство душистых веществ и веществ для пищевой промышленности	и Синтез душистых веществ алифатического, алициклического и ароматического рядов. Базовые способы промышленного синтеза душистых гетероциклических веществ.	ЛР5, решение задач
18.	Химия производство душистых веществ и веществ для пищевой промышленности	и Промышленное производство жиров и масел. Новые источники пищевого сырья. Перспективы производства пищевых продуктов. Усилители вкуса: химия и производство. Производство консервантов для пищевой продукции.	ЛР5, решение задач

2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинары не предусмотрены учебным планом

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основной органический синтез	Выбор оптимального способа получения бензамида (Синтез 1).	ЛР1
2.	Основной органический синтез	Выбор оптимального способа получения бензамида (Синтез 2).	ЛР1
3.	Химия и производство красителей	Синтез флуоресцеина.	ЛР2
4.	Химия и производство красителей	Полный синтез хромового желтого К (Получение сульфаниловой кислоты).	ЛР3
5.	Химия и производство красителей	Полный синтез хромового желтого К (Синтез целевого продукта).	ЛР3
6.	Химия и производство красителей	Полный синтез хромового желтого К (Выделение, очистка и характеристика целевого продукта).	ЛР3
7.	Химия и производство фармпрепаратов	Синтез <i>para</i> -аминобензойной кислоты (Синтез <i>para</i> -ацетамидобензойной кислоты)	ЛР4
8.	Химия и производство фармпрепаратов	Синтез <i>para</i> -аминобензойной кислоты (Синтез целевого продукта)	ЛР4
9.	Химия и производство душистых веществ и веществ для пищевой промышленности	Синтез изоамилбензоата	ЛР5

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Оформление лабораторных работ	1 Теренин, В.И. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84123 . - Загл. с экрана.
2.	Изучение теоретического материала	1 Солдатенков, А.Т. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, Т.А. Ле. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 226 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70750 . - Загл. с экрана. 2 Основы органической химии пищевых, кормовых и биологически активных добавок [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / [А. Т. Солдатенков и др.]. - М.: Академкнига: [Химия], 2006. - 278 с. 3 Солдатенков, А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ [Текст] / А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина, И. В. Шендрик. - 3-е изд. - М.: Мир. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 191 с.
3.	Решение задач	1 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166 (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана. 2 Задачи по органической химии с решениями [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. Л. Курц и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 264 с.
4.	Подготовка к текущему контролю	1 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166 (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана. 2 Теренин, В.И. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84123 . - Загл. с экрана. 3 Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. - 89 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Современные направления развития органической химии» предполагает следующие формы занятий в рамках традиционных образовательных технологий:

1. Информационная лекция.
2. Лабораторная работа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

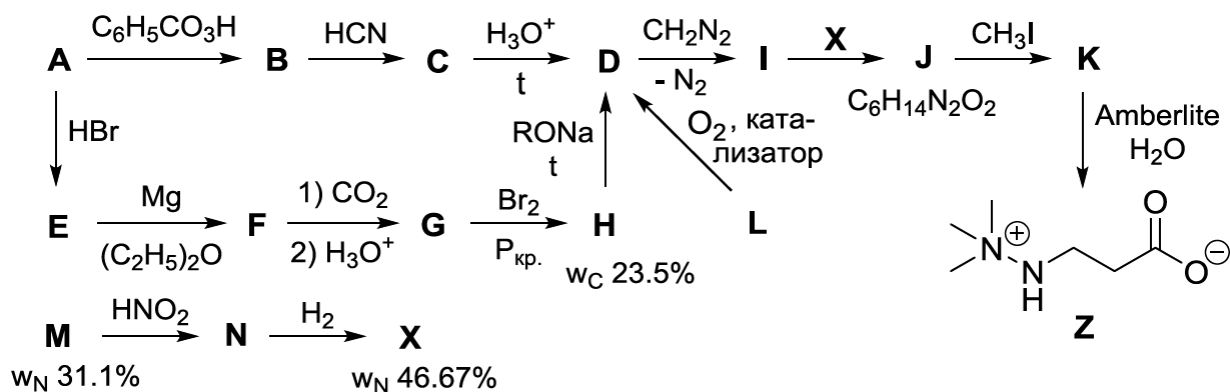
Вид занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Лекция-диалог	4
Лабораторные работы	Работа в малых группах, мозговой штурм	12
Итого		16

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

1 Примеры задач для самостоятельного решения

1. В 2016 году средства массовой информации широко освещали многочисленные дисквалификации спортсменов за применение допинга. В качестве модулятора метаболизма в соревновательный период было запрещено применение мельдония (Z), схема синтеза которого приведена ниже. Соединение Z изначально было описано в виде цвиттер-иона, а идея его синтеза возникла в связи с необходимостью утилизации ракетного топлива X , которое получают из другого крупнотоннажного продукта M . Простейшее в своем классе вещество A является самым производимым органическим соединением в мире и используется для получения в одну стадию наиболее распространенного полимера, широко применяемого в повседневной жизни, а также соединения B , занимающего второе место по объему использования A . Соединение L – ближайший гомолог A ; оно также в большом масштабе используется для получения полимеров. Вещества D и I применяются при производстве лакокрасочных материалов и в качестве мономеров для получения высокомолекулярных соединений.



1). Напишите структурные формулы соединений А–N и X. Дополнительно известно, что Amberlite IRA-400 – сильноосновная анионообменная смола.

2). Приведите формулы для описанных в условии задачи полимеров, полученных из соединений I и L.

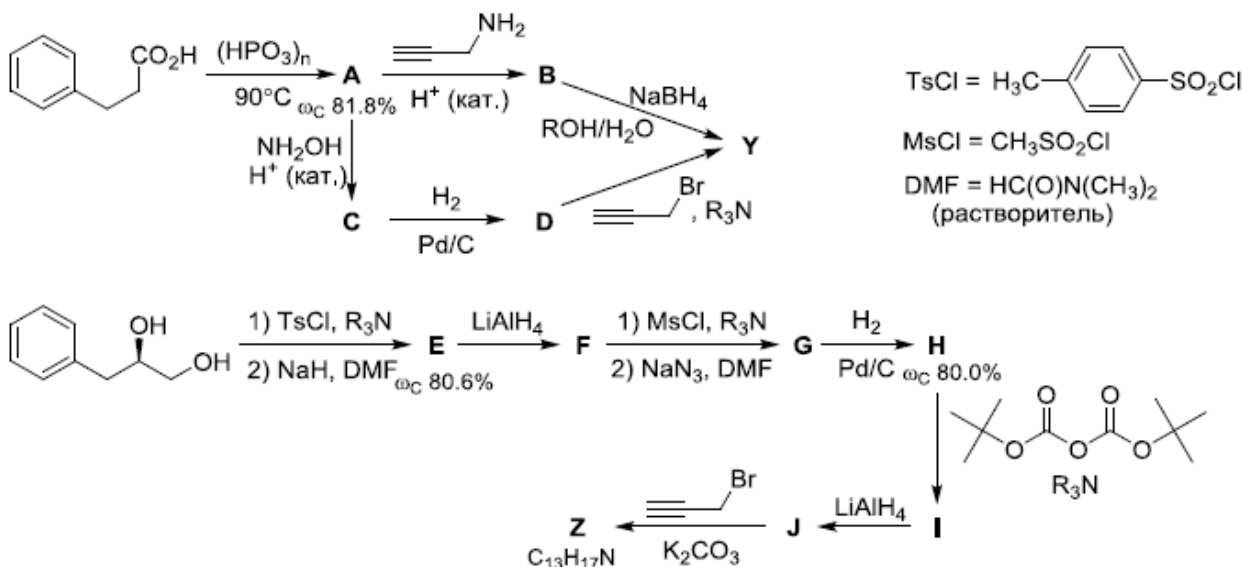
3). Напишите уравнения реакций полного окисления X в ракетном топливе такими окислителями, как: а) кислород, б) тетраоксид диазота и в) азотная кислота.

2. Тетрагидridoалюминат лития ($\text{Li}[\text{AlH}_4]$, алюмогидрид лития) часто используется в органическом синтезе в качестве эффективного восстановителя самых разнообразных органических соединений. В лабораторной практике это соединение можно получить при взаимодействии безводного хлорида алюминия с гидридом лития в абсолютном (безводном) диэтиловом эфире.

1). Почему получение $\text{Li}[\text{AlH}_4]$ важно осуществлять в безводных условиях? Поясните свой ответ с помощью соответствующего уравнения реакции.

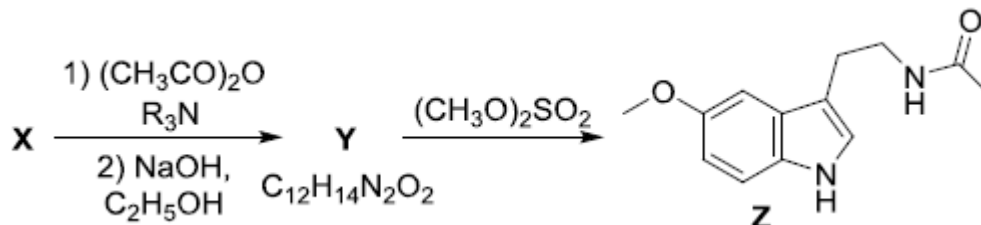
2). Можно ли получить безводный AlCl_3 а) при взаимодействии металлического алюминия с концентрированной соляной кислотой; б) при взаимодействии металлического алюминия с хлором; в) при прокаливании кристаллогидрата $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ на воздухе? Дайте необходимые пояснения и напишите уравнения упомянутых в пунктах а–в реакций.

На приведённой ниже схеме превращений соединения I–VII получены с помощью восстановления алюмогидридом лития соединений А–З, принадлежащих к восьми различным классам органических соединений.



2). Приведите структурные формулы соединений А–J, Y и Z. Для соединений E–J и Z укажите стереохимию хиральных центров (при отсутствии стереохимии каждая структура оценивается с понижающим коэффициентом).

4. Регуляцию сна и биоритмов человека в зависимости от уровня освещённости обеспечивает заметное изменение концентрации гормона мелатонина (Z) в крови в течение суток. В организме человека мелатонин под действием ферментов синтезируется из серотонина (X), который в свою очередь образуется из аминокислоты триптофана в двухстадийном процессе под действием ферментов гидроксилазы и декарбоксилазы. Однако мелатонин может быть получен из серотонина и химическим путем по приведенной ниже схеме.



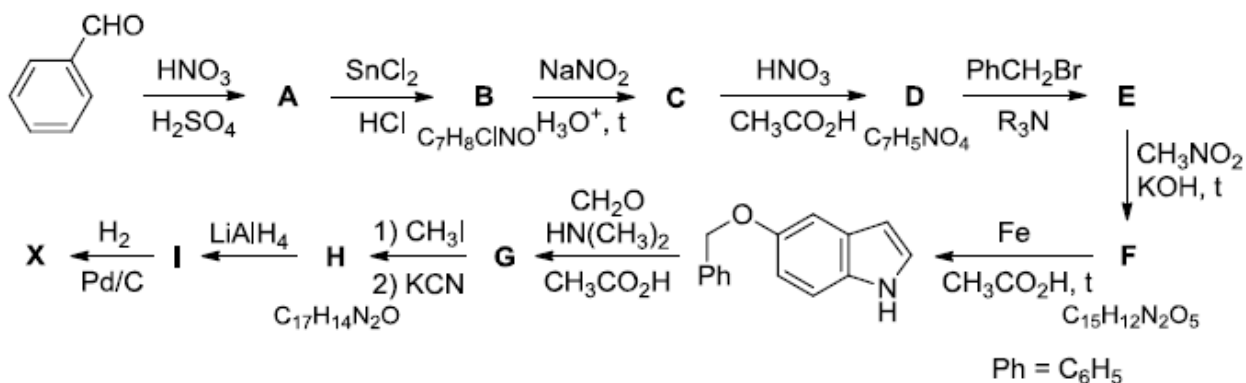
Серотонин является нейромедиатором и отвечает за многие функции в организме, в том числе за эмоции, познавательную активность, творческое мышление и двигательную систему. Дефицит серотонина приводит к появлению усталости и нарушает выработку мелатонина, что в свою очередь ухудшает качество сна. Для нормализации суточных ритмов мелатонин используется как лекарственный препарат и может приниматься в таблетках для облегчения засыпания и в качестве антидепрессанта.

1). Какие вещества называют ферментами? Чем они отличаются от промышленных катализаторов?

2). Приведите структурные формулы серотонина X и вещества Y.

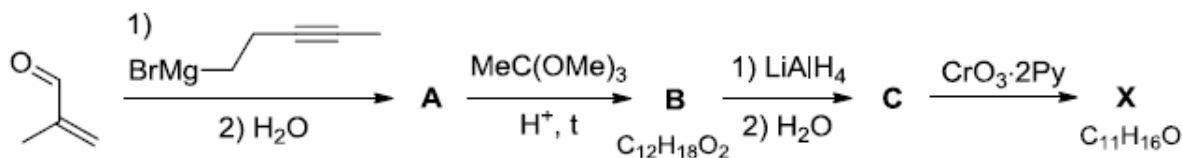
3). Превращение X в Y представляет собой двухстадийный процесс, поскольку при действии на X избытком уксусного ангидрида (что необходимо для обеспечения полной конверсии X) наряду с Y образуются и другие вещества, которые при обработке щелочью превращаются в Y. Приведите структурную формулу одного из таких побочных веществ.

Ниже представлена схема превращений, иллюстрирующая химический способ получения серотонина X из бензальдегида.



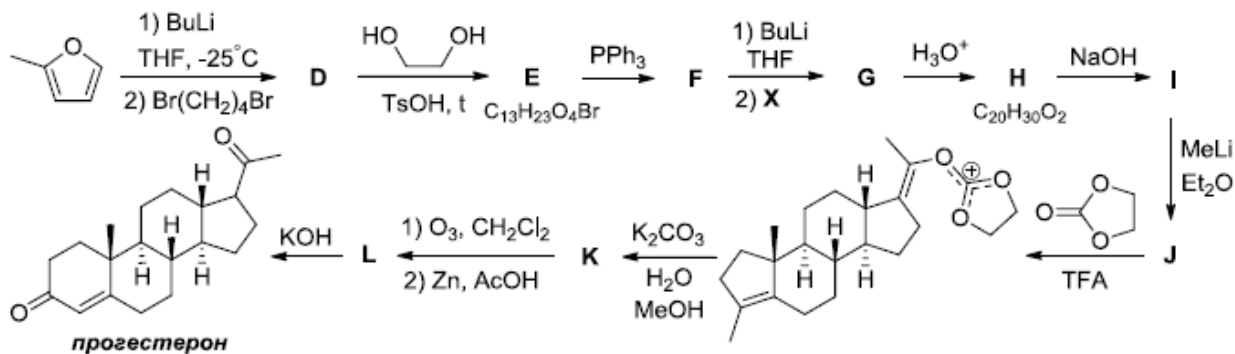
4). Известно, что стадия превращения E в F представляет собой разновидность альдольно-кетоновой конденсации, а G образуется в результате аминотиметирования. Расшифруйте схему превращений и напишите структурные формулы продуктов А–I.

5. Стероидные гормоны регулируют процессы жизнедеятельности у животных и человека. Общей особенностью всех стероидов является наличие системы из четырёх конденсированных циклов, три из которых шестичленные, а один пятичленный. Например, одним из важнейших женских половых гормонов является прогестерон (Z), играющий важную роль в беременности. Первый полный синтез, включающий в себя 15 стадий, прогестерона был опубликован В. Джонсоном в 1971 году. Этот синтез можно разбить на две части. Продуктом первой является (E)-4-метилдец-3-ен-8-иналь (X), использованный далее в синтезе прогестерона.



1. Приведите структурные формулы соединений А–С, учитывая, что превращение А в В является постадийным процессом, включающим в себя перегруппировку Кляйзена (так называемая перегруппировка Джонсона-Кляйзена).

Вторая часть синтеза показана на схеме ниже:



2. Приведите структурные формулы соединений D–L, учитывая что в G содержится две двойные связи *транс*-конфигурации.

2 Примеры контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам

1. Какой из двух предложенных вариантов синтеза бензамида более пригоден для промышленного получения, а какой - для лабораторного синтеза? Ответ поясните.

2. В чем отличие в требованиях, предъявляемых к методам синтеза веществ в лабораторных и промышленных условиях?
3. Объясните наблюдаемые изменения в УФ спектре сульфаниловой кислоты при подкислении и подщелачивании раствора.
4. Для каких целей применяется краситель хромовый желтый К? Приведите примеры красителей, относящихся к тому же классу, что и хромовый желтый К?
5. Приведите механизм образования флуоресцеина.
6. Предскажите, какие сигналы должны наблюдаться в спектре ПМР пара-ацетамидобензойной кислоты. Чем будет отличаться этот спектр от спектра ПМР исходного пара-метилацетанилида?
7. Укажите две характеристические полосы поглощения карбоксильной группы пара-ацетамидобензойной кислоты в ИК области. Можно ли их использовать для контроля за протеканием реакции?
8. Какую биологическую роль в живых организмах играет пара-аминобензойная кислота? Для чего данное вещество используется в медицине?
9. Где находит применение изоамилбензоат?
10. Назовите другие сложные эфиры, применяющиеся в качестве ароматизаторов.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1 Список вопросов для подготовки к зачету

1. Современная органическая химии и ее основные отрасли.
2. История развития органической химии с древнейших времен до наших дней.
3. Важнейшие открытия в органической химии XX века.
4. Основные физико-химические методы исследования состава и структуры органических веществ.
5. Элементный анализ.
6. Спектральные методы исследования органических соединений.
7. Магнитно-резонансные методы.
8. Масс-спектрометрия.
9. Рентгеноструктурный анализ.
10. Основной и тонкий органический синтез: особенности и различия.
11. Нефтехимическое производство.
12. Основные продукты тяжелого органического синтеза.
13. Производство мономеров: этилена, хлористого винила.
14. Производство мономеров: винилацетата, стирола.
15. Пиролиз углеводородов.
16. Базовые промышленные превращения этилена. Получение оксиранов, этиленгликолей, этилового спирта.
17. Производство бензола, фенола и анилина.
18. Кумольный процесс.
19. Бисфенол А.
20. Производство простых эфиров. МТБЭ.
21. Способы промышленного получения технического углерода.
22. Коксохимическое производство.
23. Виды классификации красителей по их способам применения и химической структуре.
24. Производство нитро- и нитрозокрасителей.
25. Азотининовые красители.

26. Химия, получение и области применения индигоидных красителей.
27. Арилметановые красители. Индикаторы на основе арилметановых красителей.
28. Хинониминовые красители.
29. Производство и химия антрахиноновых красителей.
30. Фталоцианиновые красители и их использование.
31. Азокрасители как наиболее обширная группа синтетических красителей.
32. Способы получения и применение азокрасителей. Особенности химии азокрасителей.
33. Оптические отбеливатели и принцип их действия. Основные классы оптических отбеливателей и способы их получения.
34. Связь между структурой и активностью лекарственных средств. Основные противомикробные средства.
35. Антибиотики.
36. Противотуберкулезные и противолепрозные средства и методы их химического синтеза.
37. Промышленное получение противовирусных и противораковых препаратов.
38. Промышленное получение противогрибковых и антигельминтных препаратов.
39. Производство противовоспалительных и противозачаточных препаратов.
40. Коагулянты и антикоагулянты.
41. Химия средств для лечения заболеваний центральной нервной системы: транквилизаторы и антидепрессанты.
42. Химия средств для лечения заболеваний центральной нервной системы: снотворные и седативные средства.
43. Противосудорожные препараты и анестезирующие средства.
44. Стимуляторы центральной нервной системы.
45. Общие сведения о пестицидах. Варианты классификации пестицидов по принципу их действия и химическому строению.
46. Углеводороды и галогенпроизводные в качестве пестицидов. ДДТ и аналогичные средства.
47. Азот- и кислородсодержащие пестициды: производство и области использования.
48. Серо- и фосфорсодержащие пестициды. Сульфоновые кислоты и их производные.
49. Тиоцианаты, тиолы и сульфиды.
50. Производные фосфорных и фосфиновых кислот.
51. Металлоорганические пестициды и их способы получения.
52. Производные гетероциклических соединений в качестве пестицидов.
53. Производство и основные классы регуляторов роста растений.
54. Эфирные масла и способы их выделения.
55. Промышленный синтез некоторых душистых веществ.
56. Терпены и терпеноиды: химия и базовые схемы промышленного синтеза.
57. Ионы и дамасценоны.
58. Синтез душистых веществ алифатического, алициклического и ароматического рядов.
59. Базовые способы промышленного синтеза душистых гетероциклических веществ.
60. Промышленное производство жиров и масел.
61. Новые источники пищевого сырья. Перспективы производства пищевых продуктов.
62. Усилители вкуса: химия и производство.

63. Производство консервантов для пищевой продукции.

Критерии оценки	Оценка	Уровень
Студент успешно освоил все разделы изучаемой дисциплины, самостоятельно выполнил и защитил лабораторные работы, сформировал систему знаний и умений в области современных направлений развития органической химии, в которой могут присутствовать ошибки и допущения, не имеющие принципиального характера.	«зачтено»	базовый уровень
Студент плохо владеет теоретическим материалом, не способен самостоятельно защитить лабораторные работы, система знаний в области современных направлений развития органической химии содержит большое число ошибок, либо вовсе не сформирована.	«не зачтено»	менее 50%, уровень не сформирован

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

1 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94166> (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана.

5.2 Дополнительная литература:

1 Солдатенков, А.Т. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, Т.А. Ле. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 226 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70750>. - Загл. с экрана.

2 Основы органической химии пищевых, кормовых и биологически активных добавок [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / [А. Т. Солдатенков и др.]. - М.: Академкнига: [Химия], 2006. - 278 с.

3 Солдатенков, А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ [Текст] / А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина, И. В. Шендрик. - 3-е изд. - М.: Мир. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 191 с.

4 Теренин, В.И. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84123>. - Загл. с экрана.

5 Задачи по органической химии с решениями [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. Л. Курц и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 264 с.

5.3. Периодические издания:

1 Успехи химии - российский научный журнал, публикующий обзорные статьи по актуальным проблемам химии и смежных наук.

2 Журнал органической химии - российский научный журнал, публикующий статьи по теоретическим проблемам органической химии, механизмам реакций органических соединений, соотношениям между физическими свойствами, реакционной способностью и строением, по новым реакциям и методам получения органических соединений, по основным проблемам развития важнейших направлений органического синтеза.

3 Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология – российский научный журнал, посвященный вопросам химии и химической технологии.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Информационный сайт о химии, содержащий базу знаний, справочники и химические онлайн-сервисы (<http://www.xumuk.ru>).

2. Сайт, содержащий статьи соросовского образовательного журнала (<http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi>).

3. База данных издательства Springer (<http://link.springer.com>).

4. База данных рефератов и цитирования Scopus (<http://www.scopus.com>).

5. База данных рефератов и цитирования Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение дисциплины «Современные направления развития органической химии» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;

3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;

2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, а также ознакомиться с рекомендуемой литературой и (при необходимости) дополнительными источниками информации в виде периодических изданий и Интернет-ресурсов.

При выполнении практической работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя. Каждый студент должен стремиться активно работать на практических занятиях и успешно выполнять тестовые проверочные работы.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

№	Вид СРС	Организация деятельности студента Форма контроля
1	2	3
1.	Оформление лабораторных работ	Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторном журнале. Форма контроля – защита лабораторных работ.
2.	Изучение теоретического материала	Работа с конспектом лекций, а также с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по заданной теме, ознакомление с периодическими изданиями и ресурсами сети Интернет. Форма контроля – решение задач.
3.	Решение задач	Изучение материала, необходимого для успешного решения задач, а также непосредственное их выполнение.

		Форма контроля – решение задач.
4.	Подготовка к текущему контролю	Изучение теоретического материала, необходимого для успешной защиты лабораторных работ, выполнения тестовых работ и других видов текущего контроля. Форма контроля – все виды текущего контроля.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий

1. Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.
2. Консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Программный пакет для работы с различными типами документов Microsoft Office Professional Plus.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине «Современные направления развития органической химии», предусмотренной учебным планом подготовки магистров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).

2.	Семинарские занятия	Семинары не предусмотрены учебным планом.
3.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 414с, ул. Ставропольская, 149 (учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы лабораторные электронные A&DEK-410i, электроплитки, сушильный шкаф, мешалки механические, мешалки магнитные ИКА HS 7, ротационные испарители, наборы химической посуды и реактивов).
4.	Курсовое проектирование	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
7.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы – ауд. 401с, ул. Ставропольская, 149 (компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета).